

جایگاه فناوری نانو و هوشمند در رسیدن به معماری پایدار

فاطمه قاسمی^۱، احسان پهلوان^۲

Farnaz100@yahoo.com

چکیده

معماری پایدار یک روش در طراحی است و به تقلیل مصرف منابع تجدیدناپذیر و بهینه سازی مصرف تجدید پذیر می پردازد و اظهار می دارد که آنچه را ما برای بقا نیاز داریم می توانیم از محیط زیست به دست می آوریم. استفاده از منابع به صورت هوشمندانه و مشفقانه با در نظر گرفتن کیفیت زندگی نسل های آینده اینگونه دید به جهان را نیز تعریف می نماید. از طرفی در سالهای اخیر نیز تولید مصالح و احداث ساختمان، انرژی بسیار زیادی را به خود اختصاص داده و معضلات مربوط به اتمام مواد خام در کنار کاهش شدید منابع تولید انرژیهای تجدیدناشدنی، لزوم تجدید نظرهایی را در این صنعت فراگیر و مادر ایجاد میکند لذا لازم است تا استراتژیهای طراحی در ساختمانهای جدید، بسوی آینده جهت گیری شوند. این درحالیست که سرعت رشد صنایع و علوم و فنون نسبت به سالهای گذشته بصورت تصاعدی افزایش یافته است؛ به همان نسبت نیز تغییرات در عرصه استانداردها، عملکردها، کاربریها و غیره بیشتر عیان گشته و بنظر میرسد که ساختمانهای جدید، باید متنوعتر، انعطاف پذیرتر و قابل انطباق با هر گونه تغییرات احتمالی آینده باشند که این امر تمهیداتی را در طراحی برای رسیدن به معماری پایدار می طلبد که کاربرد فناوریهای نوین و نانو و مصالح هوشمند می تواند معمار را به این هدف برساند این مقاله در پی آنست تا به تبیین کاربرد فناوری نانو و مصالح هوشمند توسط معماران و مهندسين در ارتباط با ساختمانهای آینده پردازد و از طریق تحلیل اقدامات صورت گرفته، نقش فناوری و تکنولوژی را در رسیدن به معماری پایدار نمایان کند.

واژه های کلیدی: معماری پایدار، فناوری های نوین، مصالح پایدار، فناوری نانو، معماری هوشمند

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد واحد بزم

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد واحد بزم

همایش ملی معماری و شهرسازی انسانگرا (دانشگاه آزاد اسلامی قزوین)

۱- مقدمه

در شرایطی که مصرف انرژی فسیلی و آلودگیها و تغییرات اقلیمی حاصل از آن به معضلی برای جوامع بشری تبدیل شده و نیز ساختمانها نیز به عنوان یکی از موارد بسیار موقر در سرعت بخشیدن به این امر محسوب می شوند، بررسی همه جانبه و اصلاح ساختار ساختمانهای در دست احداث ضروریست و با گذر زمان و گسترش روز افزون دانش بشری، رعایت اصول طراحی اقلیمی در بناها، توجه به توسعه پایدار، فناوری های هوشمند و جدید در بناها معمار را در رسیدن به اهدافش یاری خواهد کرد تا به موازات هر دو بتوان طرح هایی کاملاً منطبق با توسعه پایدار داشته. در گذشته مصالح اصلی خشت، گل و آجر بوده؛ حال با توسعه و گسترش روزافزون مصالح و فناوری های ساخت نوین، کاربرد آنها اجتناب ناپذیر است.

ساختمان ها همچون حیوانها هستند، در هوای سرد به منبعی انرژی برای حفظ درجه حرارت و همچنین به راهبردی برای جلوگیری از هدر رفتن گرمای درونی نیاز دارند. از مهمترین و حیاتی ترین مباحث مطرح در معماری، پایداری و طراحی تطابق با محیط است. پایداری محیطی حاصل نمی گردد، مگر با ساماندهی فعالیت های بشری و تغییر نوع تفکر آنها، به گونه ای که منابع طبیعی برای آیندگان حفظ شود. پایداری محیطی بیشتر بر کاهش اتلاف انرژی در محیط، کاهش تولید عوامل مضر برای سلامت انسان و استفاده از منابع تجدید پذیری تاکید دارد. در عین حال پایداری در زمینه معماری باید به سمت تدوین ضوابطی بدون تولید آلودگی تاکید کند. در ادامه توسعه و پیشرفتهای همه جانبه جوامع بشری، نتایج تحقیقات علمی و تجارب علمی نشان دهنده روندی فزاینده از توجهات کنونی به انسان، طبیعت، منابع طبیعی و پایداری زیستی آنهاست. علاوه، توجه به محیط طبیعی و فضاهای باز شهری و بخصوص جنبه های کیفی طراحی منظر اهمیت ویژه ای یافته است. در همین رابطه، از جمله مهمترین مسایل و پرسشهای متخصصین مختلف به چگونگی بهره برداری بهینه از منابع طبیعی و خصوصیتهای اکولوژیکی، کاربرد الگوهای طبیعی فرهنگی و نهایتاً چگونگی طراحی متناسب با نیازهای کنونی باز می گردد سرعت پیشرفت فراگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات، باعث ایجاد زمینه های مختلف و متنوع بکار گیری آن در تمامی ابعاد زندگی انسان شده است. سیستم اتوماسیون ساختمان، راهکارهای مدیریت مصرف انرژی را همراه با رفاه و امنیت بیشتر در قالب سیستمی یکپارچه ارائه می کند.

معماری پایدار چیست؟

معماری پایدار یا معماری محیطی، طراحی و ساخت بر اساس ملاحظات محیطی، و با استفاده از مصالح بومی و محلی می باشد کاربرد مفاهیم پایداری و توسعه پایدار در معماری مبحثی به نام معماری پایدار را به وجود آورده است. که مهم ترین سرفصل های آن را عنوان "معماری اکو - تک"، "معماری و انرژی" و "معماری سبز" تشکیل می دهد معماری پایدار - که در واقع زیرمجموعه طراحی پایدار است - را شاید بتوان یکی از جریان های مهم معاصر به حساب آورد که عکس العملی منطقی در برابر مسایل و مشکلات عصر صنعت به شمار

می رود. برای مثال، ۵۰ درصد از ذخایر سوختی در ساختمان ها مصرف می شود که این به نوبه خود منجر به بحران های زیست محیطی شده و خواهد شد. در این میان توسعه به عنوان یکی از بزرگترین عوامل تغییر محیط زیست و به تبع آن ساخت و ساز که

همایش ملی معماری و شهرسازی انسانگرا (دانشگاه آزاد اسلامی قزوین)

جزو صنایع بزرگ در استخدام نیروی انسانی (صدها هزار کارگران ساختمان و فنون مربوطه)، باعث از بین بردن زمینهای کشاورزی، فرسایش خاک و آلوده کننده محیط زیست و به مخاطره انداختن سلامتی و بهداشت مردم است و بر بحران انرژی دامن می زند. بحرانی که در اواسط دهه ۱۹۶۵ با افزایش میزان آلودگی محیط زیست هشدار به جهانیان محسوب شد، سبب تشکیل گروههای طرفدار محیط زیست که از حامیان محیط زیست در جهان بودند گردید و مفهوم گسترده ای تحت عنوان پایداری را پی گیری نمود. اصطلاح پایداری (sustainable) برای نخستین بار در سال ۱۹۸۶ توسط کمیته جهانی گسترش محیط زیست با عنوان (روبارویی با نیازهای عصر حاضر بدون به مخاطره انداختن منابع نسل آینده برای مقابله با نیازهایشان) مطرح شد و هرروز بر ابعاد و دامنه آن افزوده می شود تا استراتژیهای مناسبی پیش روی جهانیان قرار گیرد در این جهان، معماران نیز همسو با سایر دست اندرکاران در پی یافتن راهکارهای جدیدی برای تأمین زندگی مطلوب انسان بوده اند. بدیهی است که زندگی، کار، تفریح، و ... همه و همه فعالیت هایی می باشند که در فضاهای طراحی شده توسط معماران صورت پذیرفته و از آنجا که نقاط ضعف و قوت یک ساختمان بر زیست بوم جهان تاثیر مستقیم خواهد داشت، وظیفه ای حساس

در این خصوص بر عهده معماران می باشد

تعاریف ساخت و ساز پایدار

ساخت و ساز پایدار این چنین تعریف شده است: «مدیریت یک محیط پاک و سالم براساس بهره برداری مؤثر از منابع طبیعی و اصول اکولوژیکی» که هدف از طراحی ساختمانهای پایدار کاهش آسیب آن بر روی محیط

و منابع انرژی و طبیعت است، که شامل قوانین زیر میباشد:

۱- کاهش مصرف منابع غیر قابل تجدید

۲- توسعه محیط طبیعی

۳- حذف یا کاهش مصرف مواد سمی و یا آسیب رسان بر طبیعت در صنعت ساختمانسازی

مصالح هوشمند

مواد و مصالح هوشمند عواملی هستند که رویدادهای محیطی را حس کرده و اطلاعات بدست آمده را پردازش نموده و نسبت به محیط واکنش مناسب نشان می دهند. عبارتی دیگر دارای توانایی ذاتی در جهت پاسخگویی سریع به محیط هستند. انطباق پذیری، فوریت، به گزینی و خود بکار اندازی را می توان از مهمترین ویژگی ها و مصالح هوشمند دانست که این مصالح از سایر مصالح سنتی متمایز میکند. چهار خاصیت بنیادی وجود دارد که بصورت ویژه مصالح هوشمند را از مصالح سنتی متمایز می سازد:

همایش ملی معماری و شهرسازی انسانگرا (دانشگاه آزاد اسلامی قزوین)

قابلیت تغییر خاصیت: گروهی از مصالح هوشمند که بزرگترین پتانسیل کاربردی در معماری را دارند، مصالحی هستند که تغییر خاصیت می دهند. این مصالح دستخوش تغییر در خاصیت رنگی یا خصوصیات شیمیایی، مکانیکی، الکتریکی، گرمایی، بصری و غیره در جهت پاسخ به تغییرات شرایط محیطی اطراف خود می شوند.

مبادله انرژی: گروهی دیگری از مصالح که می توانند نقش زیادی در معماری داشته باشند، گروه مبادله کننده انرژی هستند. این مصالح انرژی ورودی را به فرم دیگری از انرژی برای تولید انرژی جدید مطابق قانون اول ترمودینامیک می دهند. از همین رو با عنوان «مصالح قانون اول» نیز خوانده می شوند.

قابلیت برگشت پذیری: برخی از مصالح هوشمند این قابلیت را دارند که پس از خواص ذکر شده فوق بتوانند دوباره به حالت اولیه بازگردند. مصالحی که رفتار دو گانه تغییر خاصیت و مبادله انرژی را دارند، می تواند اجازه بهره برداری بیشتری از تغییر ناپایدار خود نسبت به کنش محیط از خود بروز دهند.

موقعیت و اندازه: حذف یا کاهش اجزای اضافی مصالح، اجازه کوچکتر شدن اندازه قسمت فعال آن را فراهم می کند. یک جزء یا عناصری که از مصالح هوشمند ترکیب شده است می تواند بسیار کوچکتر از ساختار مشابه آن از مصالح سنتی باشد. همچنین جزء حاصل شده می تواند در موثرترین موقعیت قرار گرفته و گسترش یابد.

فناوری نانو و معماری پایدار

فناوری نانو در زمینه معماری پایدار، نقش پررنگی را بخصوص از طریق مواد و مصالح مصرفی ساختمان می تواند ایفا کند. این نقش بطور مثال در چگونگی پرداختن به این موارد که چطور می توان به کمک فناوری نانو، مواد و مصالحی با استحکام بیشتر، سبکتر و ارزانتر را نسبت به مواد فعلی در اختیار داشت؛ چگونگی مقاوم کردن بیشتر مواد و مصالح در برابر تغییرات جوی و بارانهای اسیدی و خوردگیهای ناشی از واکنشهای شیمیایی در حین اجرا و ساخت؛ عایق تر کردن مواد و مصالح در برابر گرما و سرما و صوت در جهت کاهش مصرف انرژی و اینکه فناوری نانو در این زمینهها به چه دستاوردهایی رسیده و یا خواهد رسید، مورد بررسی قرار می گیرد. همچنین استفاده از مواد و مصالح هوشمند و حتی خودترمیم به کمک این فناوری؛ بررسی نانوتیوبها و نانواوایرها و نقش آنها در جهت بهبود مسائل فوق و همچنین استفاده از حسگرهای زیستی برای درک محیط اطراف و دستاوردهای این فناوری روز دنیا در جهت تولید انرژی و نور که در ساختمانها و فضاهای معماری بسیار دارای اهمیت می باشد، فناوری نانو در کنار دو تحول عظیم دیگر یعنی ژنتیک و فناوری اطلاعات، موج چهارم انقلاب صنعتی را رقم خواهند زد. فناوری نانو پدیده ای ست عظیم که در تمامی گرایشهای علمی راه پیدا کرده، تا جایی که تا یک دهه آینده برتری فرآیندها به این تحول وابسته است. نانوتکنولوژی گامی ست دیگر در راستای توسعه ابزارهایی قوی، جهت همگام ماندن با اکوسیستم، استفاده از انرژیهای پاک، ساختن کلان شهرها، ایجاد فضاهای مجازی سالنهای ضد جاذبه، عینیت بخشیدن به تله پورتیشن [و تئوریهای مختلفی که ناتصورند. در این پدیده ما به سمت مصالح ساده ای خواهیم رفت که این بار در مقیاس نانو طراحی شده است تا ابزاری ساخته شود

همایش ملی معماری و شهرسازی انسانگرا (دانشگاه آزاد اسلامی قزوین)

که کارهای سحرآمیزی انجام دهد. ساختمان‌های آینده بی‌نیاز از انرژی در طبیعت کربنی، ساختمان‌هایی خواهند بود که از شبکه‌های انرژی خارجی استفاده نمی‌کنند.

اگر قرار بود توپ تنیس را به طرف دیوار پرتاب کنیم و توپ از آن بگذرد و به سوی دیگر دیوار برود، حتماً تعجب می‌کردیم. اما این دقیقاً همان اتفاقی است که در مقیاس کوانتوم رخ می‌دهد. در مقیاس بسیار کوچک، خواص ماده مانند رنگ، مغناطیس و توانایی انتقال برق نیز به شکل غیرمنتظره تغییر می‌کند.

خلق پوشش‌هایی به ضخامت یک اتم متشکل از ابرتریال‌های انرژی‌زا که هم چون لباسی، ساختمان را در بر خواهند گرفت، معماران را قادر می‌سازد ساختمان‌هایی پیچیده با قوس‌هایی ظریف طراحی کنند که حمل‌کننده باتری‌های خورشیدی هستند؛ استودیوهای شخصی و تلفن‌های خورشیدی می‌توانند انرژی «لباس ساختمان را برای شارژ باتری‌های خود در اختیار بگیرند. نانو کامپوزیت‌ها که از متریال‌های رایج مانند استیل، بتن، شیشه و پلاستیک به دست می‌آیند، کارایی، پایداری، و نسبت طول به وزن مصالح را بهبود می‌بخشند. نانولوله‌های کربنی، نورپردازی کوانتوم‌دات‌ها و نانوسنسورها در تعامل با یکدیگر محیط را حس می‌کنند، برنامه‌ریزی می‌شوند، انرژی را به هم تبدیل می‌کنند و در نهایت با هم ساختمانی قوی‌تر، باهوش‌تر و با حساسیت محیطی بیشتر تولید خواهند کرد.

نیروهای طبیعی که روزگاری مایه وحشت انسان بودند، عاملی هستند که فن آوری نانو می‌تواند آن را مهار کند بدین ترتیب که نانو می‌تواند، زلزله و نیروهای مکانیکی و مخرب، در ساختمان را ذخیره کند؛ همانطور که انرژی جنبشی، در یک فنر بصورت پتانسیل آن درمی‌آید، زلزله یا حرکت جانبی ساختمان، بطور نمونه در پیزوالکتریک‌ها ذخیره گشته و در ساختمان استفاده می‌شود. هم چنین مصالح جدید، دیگر در مقابل زلزله پایداری نخواهند کرد، بلکه با آن هماهنگ می‌شوند. مواد نورتاب لومینسانس انرژی وارده را در طول موج‌های قابل رویت بازتاب می‌دهند و انرژی باد در ساختمان‌های بلند، نه تنها نگرانی در پی ندارد بلکه انجام تهویه‌ی هوا را به عهده خواهد داشت.

آرژوئل‌های متخلخلی که امروزه به عنوان عایق در ساختمان‌ها استفاده می‌شود تنها نمونه‌ای آغازین از توانایی نانو کریستال‌های سنتز شده از طریق تکنیک سل-ژل محسوب می‌شوند که نقشی فراگیر در جهت مباحث پایداری و زیست محیطی برعهده خواهند گرفت؛ همچنین نقشی دیگر از آنها در شیشه‌های هوشمند است که در هنگام تابش شدید نور آفتاب تیره و مات می‌شوند و هنگام تابش ضعیف‌تر شیشه‌ها روشن‌تر می‌شوند. بدیهی است این مکانیزم ساده تحولی عظیم در بهینه سازی و پایداری شرایط آسایش ایجاد کرده و همچنان خواهد کرد. نور خورشید، این منبع گرما و روشنایی، دیگر طراح را به فکر نخواهد داشت که بر اساس نورگیری ساختمان، فضاها را چیدمان کند؛ بلکه وی را آزاد خواهد گذاشت تا علاوه بر طرح آزاد، نیازی به سیستم برق رسانی نداشته باشد.

یکی از جالب‌ترین دسته‌های مواد هوشمند که بسیار هم مورد توجه قرار می‌گیرد مواد با قابلیت تغییر رنگ (کرومیک) نام دارد. نکته‌ای که باید در این زمینه دقت کنیم این است که در واقع تغییر رنگی که از آن نام می‌بریم در واقع تغییر خصوصیات نوری این مواد مانند ضریب جذب، قابلیت بازتاب و یا شکست است. در واقع چیزی که ما از رنگ می‌دانیم به منبع نور و طبیعت چشمان مربوط است و این تغییر رنگ در اثر یک تغییر ساختار در این مواد است.

همایش ملی معماری و شهرسازی انسانگرا (دانشگاه آزاد اسلامی قزوین)

فناوری نانو از طریق نانوتیوب‌های نیمه هادی، نانووایرها، یا نانوذرات قرار داده شده در یک پلاستیک رسانا، سلول‌های خورشیدی برایمان می‌سازد که ما را به بیشترین مرز پایداری اقتصادی (از طریق کاهش وزن، ضخامت و در نهایت هزینه تولید) و زیست‌اقلیمی (استفاده از منابع انرژی پاک و غیرآلاینده) سوق می‌دهد.

شرکت Nanosolar Inc. سلول‌های خورشیدی ساخته است که در آنها لایه‌های سلول‌های خورشیدی به راحتی روی سطوح مختلف اسپری یا چاپ [xxi] می‌شوند. شرکت Konarka همچنین فرآیندی برای ساخت پارچه‌هایی که بصورت سلول‌های خورشیدی کار می‌کنند ارائه داده است؛ و رویکرد دیگری که قادر خواهد بود شیشه‌های شفاف چند منظوره‌ای ارائه دهد که حامل سلول‌های خورشیدی نیز می‌باشند.

آری با ورود مصالح جدید به تکنولوژی ساختمان، سازه‌هایی خواهیم داشت که تحت تاثیر تغییر آرایش (خودآرایی) اتم‌ها در مقیاس نانو، معیایی چون خوردگی‌های شیمیایی در آنها مفهومی نخواهد داشت؛ بنابراین پدیده‌هایی نظیر باران‌های اسیدی، مکانیزم‌های شیمیایی حین اجرا و ساخت و دمای هوا دیگر به عنوان عوامل مخرب و محدود کننده مطرح نخواهند بود.

نانو تکنولوژی و پنجره های هوشمند

حدود یک سوم انرژی یک ساختمان از طریق پنجره ها هدر می رود. به همین دلیل تلاش برای کاهش مصرف انرژی در ساختمان ها بر روی پنجره ها متمرکز شده است. مطالعات زیادی برای یافتن روش‌های ذخیره انرژی صورت گرفته و نیاز به ذخیره انرژی باعث شده تا انواع جدیدی از پنجره‌های شیشه‌ای در ساختمان‌ها و همچنین در دیوارهای سالن کنفرانس در ادارها به کار برده شود. این تکنولوژی کاربردهای فراوانی دارد. به عنوان مثال شیشه‌ای را تصور کنید که قابلیت تغییر از حالت شفاف به حالت کدر، توسط یک کلید را داشته باشد. می‌توان از این شیشه برای پنجره خانه (در حالت نیاز به ایجاد عدم دید)، برای جلوی فروشگاه‌ها در شب و همچنین حمام استفاده کرد. با وجود اینکه استفاده از این شیشه خصوصی، هنوز متداول نشده است اما نمونه‌های زیادی در تمام دنیا وجود دارد. اما پنجره‌های هوشمند موجود، از پنجره‌های الکتروکرومیک گرفته تا پنجره‌های با ذرات معلق، همگی به کمک ما شتافته تا به طریق هوشمند به کنترل و بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان‌ها و اماکن عمومی کمک کند. تصور کنید که در یکی از گرم‌ترین روزهای آفتابی در تابستان، نور خورشید مستقیماً به اتاق شما می‌تابد و هیچ راه‌گیزی به جز استفاده از پنجره‌هایی با شیشه‌های دودی برای متعادل تر کردن گرما و نور اتاق ندارید. همچنین دوست دارید تا تنها زمانی که نور شدت دارد شیشه درست مانند عینک‌های فتوکرومیک دودی شوند.

شیشه‌های الکتروکروماتیک دسته‌ای از شیشه‌ها هوشمند از الکتروکروماتیک‌ها بهره می‌برند. الکتروکروماتیک‌ها موادی هستند که رنگ آنها در اثر جریان الکتریکی تغییر می‌کنند. جریان الکتریسته با ایجاد واکنش شیمیایی سبب تغییرات خصوصیات مواد می‌شود و کاری می‌کند تا آنها نور را جذب یا منعکس کنند. امروزه از صنعت الکترونیک در ساخت این نوع از شیشه‌های پنجره استفاده می‌شود.

نور خورشید به شیشه‌ها می‌تابد، اما از طرفی جریان الکتریکی برقرار شده، سبب می‌شود تا یون‌ها از لایه ذخیره یونی به سمت لایه هدایت یونی حرکت کرده و به لایه الکتروکروماتیکی رجعت کنند و شیشه را شفاف نمایند. با قطع الکتریسته فرآیند برعکس عمل کرده شیشه مجدداً تیره می‌شود. یکی از ویژگی مواد الکتروکروماتیکی قابلیت تنظیم آنهاست به طوری که می‌توان شدت

همایش ملی معماری و شهرسازی انسانگرا (دانشگاه آزاد اسلامی قزوین)

کدوری آنها را با تغییر مقدار جریان تنظیم کرد. با گذراندن جریان الکتریسیته از فیلم کریستال مایع شیشه شفاف می شود. با قطع جریان کریستال ها با جهت گیری تصادفی خود در فضا موجب پخش کردن نور، و در نتیجه مات شدن شیشه می شوند. این تکنولوژی کاربردهای فراوانی دارد. به عنوان مثال شیشه ای را تصور کنید که قابلیت تغییر از حالت شفاف به حالت کدر، توسط یک کلید را داشته باشد. می توان از این شیشه برای پنجره خانه (در حالت نیاز به ایجاد عدم دید)، برای جلوی فروشگاه ها در شب و همچنین حمام استفاده کرد. با وجود اینکه استفاده از این شیشه خصوصی هنوز متداول نشده است اما نمونه های زیادی از آن در تمام دنیا وجود دارد.

امروزه در فروشگاه عرضه لباس، در اتاق های تعویض لباس از این نوع شیشه استفاده شده است. با این سیستم می توان میلیون ها دلار در گرمایش و سرمایش و نور پردازی فضاها صرفه جویی کرد. در حال حاضر پنجره های هوشمند در برخی ساختمان ها به کار گرفته می شوند. این پنجره ها مصرف انرژی را کاهش می دهند؛ برای این کار، پنجره ها سرمای درون خانه را حفظ کرده و مقدار نور ورودی به داخل را کنترل می کنند. یکی از موارد مصرف این پنجره ها در موزه ها است؛ جایی که ورود بیش از حد نور خورشید می تواند موجب آسیب دیدن اشیاء قیمتی شود.

فناوری هوشمند در معماری

اتوماسیون، یک سیستم فناوری هوشمند است که نقش ارزنده ای در رسیدن به معماری پایدار خواهد داشت چرا که این سیستم یکپارچه امکان برنامه ریزی، کنترل و نگهداری تجهیزات الکتریکی ساختمان را از هر مکان، فراهم می سازد. با وجود این سیستم، ساختمان هوشمند شما مسوول مدیریت مصرف انرژی، امنیت و ایمنی، سیستم روشنایی، کنترل تردد و مدیریت دسترسی افراد خواهد بود. اتوماسیون ساختمان در مجموع استفاده از تکنولوژی اطلاعات در راستای مدیریت ساختمان است که محصول آن سیستمی پویا، ایمن و سودمند است و به مدیریت واحد و یکپارچه ساختمانها کمک می کند. استفاده بهینه از تکنولوژی و بکار گیری فناوری ارتباطات و رایانه عملکرد سیستمهای مدیریت و اتوماسیون، صرفه جویی انرژی را در بر خواهد داشت. بطوریکه صرفه جویی های ناشی از بکار گیری این سیستم ها در مدت زمان کوتاهی موجب جبران هزینه های اولیه مربوطه میشود. با بکار گیری انواع و اقسام سنسورهای حسی در داخل و خارج ساختمان و بار بکار گیری یک شبکه و سیستم و احد می توان بصورت دائمی و بلادرنگ اطلاعات، دما، فشار، رطوبت، دبی هوا، میزان اکسیژن و دی اکسید کربن را در اختیار داشت و از آنها در جهت رسیدن به شرایط ایده آل استفاده کرد.

ساختمان هوشمند با استفاده از اتوماسیون و بر عهده گرفتن برخی کارهای تکراری، راحتی بیشتر برای ساکنین خود به ارمغان می آورد. سناریوها و وظیفه تنظیم دقیق محیط را به عهده می گیرند. استفاده از یک نرم افزار کارآمد و چند زبانه ای برای کنترل کلیه تجهیزات مزیت دیگری است که موجب سادگی زندگی در ساختمان هوشمند می گردد. در شرایط بحرانی از جمله آتش سوزی، آب گرفتگی و سرقت، ساختمان هوشمند اخطارهایی اعلام می کند که می تواند سهم بسزایی در پیشگیری از وقوع خرابی یا

همایش ملی معماری و شهرسازی انسانگرا (دانشگاه آزاد اسلامی قزوین)

بیشتر شدن آن ایفا کند. استفاده از سنسور دقیق تشخیص حضور شخص، حسگر اثر انگشت و همچنین کنترل و ضبط تصاویر دوربینهای مدار بسته بصورت دیجیتال ایمنی را برای منازل به شکل چشمگیری بالا می برد.

انعطاف پذیری در اجرا و استفاده، از خصوصیات شاخص تکنولوژی هوشمند است. با استفاده از ابزاری که این تکنولوژی در اختیار قرار می دهد، امکان استفاده چند منظوره از فضاها، ابزار و مبلمان وجود دارد. امکانات و ابزار چند عملکردی، باعث انعطاف پذیری محیط می شود.

مدیریت سیستم در ساختمان هوشمند تاثیر بسزایی در صرفه جویی مصرف انرژی دارد. وابسته کردن نور و سیستم تهویه به حضور شخص و برنامه ریزی بهینه دمای اتاق ها در ساعت مختلف شبانه روز از مصادیق این مدیریت مصرف انرژی می باشند.

همچنین جلوگیری از تابش مستقیم نور آفتاب به داخل ساختمان در تابستان توسط کنترل اتوماتیک پرده و کرکره، سبب صرفه جویی در مصرف انرژی الکتریکی برای دستگاه های سرمایشی می شود.

اجزای فن آوری معماری هوشمند

برای تحقق ساختمان هوشمند اجزای مختلفی در مطالعات، اجرا و بهره برداری ساختمان دخیل است. هر ساختمانی با داشتن شرایط اصل ذیل به عنوان معماری هوشمند شناخته می شود:

ورودی سیستم: هر بخشی در یک ساختمان هوشمند باید دارای تجهیزاتی باشد که توسط آنها اطلاعات دریافت شده و وارد سیستم کنترل شوند. سیستم می تواند اطلاعات مورد نظر را از چهار روش مختلف بدست آورد.

حسگرها: حسگرها به منزله عصبهای یک ساختمان هستند که می توانند شرایط خاص را حس کرده و تصمیم های مورد نیاز در قبال شرایط درونی بنا را اتخاذ کنند. زمانی که از معمار هوشمند سخن می گوئیم، نقطه شروع باید حسگرها باشند. حسگرها ابزارهایی هستند که اطلاعات داخلی و خارجی ساختمان را جمع آوری می کنند. در فضای داخلی، حسگرها این امکان را برای سیستم های فراهم می کنند تا درک درستی از شرایط درونی ساختمان داشته باشند. در فضای خارجی، آنها اطلاعات را از محیط بیرونی ساختمان، در زمانهای معین دریافت و جمع آوری می کنند.

حسگرها به سه دسته تقسیم می شوند: الف- حسگرهای امنیتی و مراقبتی

همایش ملی معماری و شهرسازی انسانگرا (دانشگاه آزاد اسلامی قزوین)

حسگرهای تشخیص کیفیت، هوا ج-حسگرهای نظارتی سیستم. حسگرهای درون و بیرون بنا زیر مجموعه های این سه قسم هستند. حسگرهای پرتو خورشیدی، حسگرهای نظارتی حسگرهای آلودگی صوتی، حسگرهای تغییر رنگ و نمای بصری از جمله حسگرهای بیرونی هستند. حسگرهای بخشی هایی نظیر بخش انرژی، کنترل هوا، بخش نوردهی، تهویه مطبوع از انواع حسگرهای درون بنا هستند.

معماری پاسخ دهنده: معماری پاسخ دهنده نوعی از معماری است که دارای توانایی پاسخگویی به نیازهای کاربران است. بعضی تعاریف نشان دهنده که این نوع معماری معرف نوع خاصی از پاسخگویی است که پاسخگویی حرکتی نام دارد. اما گاهی اتفاقی می افتد که یک سیستم پاسخگو، پاسخهایش به صورت ایستا باشد، مانند آنچه در مورد تغییرات دما و رنگ رخ می دهد. مادامیکه بپذیریم که تغییرات در ساختار تنها نوعی پاسخ است. بنابراین معماری هوشمند و پاسخگو شامل همه اصول و مبادی معماری است که توانایی فراهم آوردن پاسخ هوشمندانه به همه نیازهای درونی و بیرونی کاربران را دارد.

نتیجه گیری

نیاز گسترده و روزافزون جامعه به ساختمان و مسکن، ضرورت استفاده از سیستم های ساختمانی و مصالح جدید به منظور افزایش سرعت ساخت، سبک سازی، افزایش عمر مفید و نیز مقاوم نمودن ساختمان ها در برابر زلزله را بیش از پیش مطرح ساخته است. در این راستا ارتقاء سطح علمی و تخصصی جامعه مهندسی کشور و آشنایی با سیستم ها و مصالح جدید ساختمانی امری اجتناب ناپذیر می باشد. حل مشکلاتی نظیر زمان طولانی اجرا، عمر مفید کم و یا هزینه زیاد اجرای ساختمان ها در بخش مسکن نیازمند ارائه راهکارهایی به منظور استفاده عملی از سیستم های ساختمانی نوین و مصالح ساختمانی جدید و کاربرد نانو تکنولوژی در جهت کاهش وزن، کاهش زمان ساخت، دوام بیشتر و نهایتاً کاهش هزینه اجرا می باشد. این اقدامات علاوه بر اینکه در دراز مدت موجب بهینه سازی ساخت، افزایش تولید مسکن در کشور و رسیدن به شرایط اجرایی مطلوب خواهد شد. باعث رسیدن به معماری پایدار می شود. از سوی دیگر چنین تحولاتی موجب گسترش سرمایه گذاری های زیر بنایی و یا کلیه اصولی در بخش مسکن علی الخصوص توسط بخش خصوصی خواهد شد این امر دولت را نیز در رسیدن به اهداف خود در بخش مسکن یاری خواهند نمود. توسعه ایده طراحی و کاربرد سیستم های هوشمند و پویا در معماری نیز حرکتی است که می توانند در مواجهه با نیازهای گوناگون به طور فیزیکی تغییر شکل دهند و معماری انعطاف پذیر و پویا ایجاد کند. و تکنولوژی حسگرها نیز توانایی تطابق و هدایت نیازهای پویا و انعطاف پذیر و دائماً در حال تغییر را داراست. در مجموع کاربرد فناوریهای نانو و هوشمند در سیستم های ساختمانی و روش های نوین ساخت و نیز مصالح جدیدی شرایط لازم را برای کاهش وزن ساختمان ها و نیز مقاوم ساختن آنها در برابر انواع نیروها فراهم می سازد و فناوری های جدید ساختمان این امکان را به ما می دهد که نسبت به گذشته وسعت بیشتری در پرداخت به ایده های نو بدهیم. امروزه با به وجود آمدن مصالح جدید و فن آوریهای نوین در معماری علاوه بر اینکه دست معمار در بکارگیری فن ساخت ایده ذهنی خود نسبت به گذشته بازتر است، هماهنگی را بین طبیعت و محیط ایجاد می کند که این ارتباط و پیوستگی باعث شکل گیری اساسی طراحی پایدار خواهد بود که درک اجزای زنده و غیر زنده را در پوشش خود از طبیعت طلب می کند. نانو

همایش ملی معماری و شهرسازی انسانگرا (دانشگاه آزاد اسلامی قزوین)

تکنولوژی نیز با کاربرد فناوری در مقیاس یک میلیون متر، جهان حیرت انگیزی را پیش روی دانشمندان قرار خواهد داد که در تاریخ بشریت نظیری برای آن نمی توان یافت.

با توجه به اینکه در عصر پسامدرن و دنیای در حال توسعه مبتنی بر فناوری، انرژی و دست یابی به منابع نامحدود و پاک در جهت حفظ و پایداری این گهواره خاکی از بزرگ ترین چالش های بر سر راه جوامع بشری، سازمان های محافظ محیط زیست و دولت ها می باشد لازم است تمام گروه های علمی، صنعتی، اجتماعی و فرهنگی با آگاه سازی، تبیین و تعیین راهکارها و روش های جوابگو برای اصلاح رویکردهای مصرف انرژی و در نهایت رسیدن به خواسته و هدف فعلی بشر یعنی پایداری محیط زیست این کره خاکی گام بردارند. که فناوری نانو و فناوریهای هوشمند در معماری می تواند پاسخ مناسبی برای این امر خطیر باشد.

همایش ملی معماری و شهرسازی انسانگرا (دانشگاه آزاد اسلامی قزوین)

فهرست منابع

- داندل واتسون (۱۳۷۷) طراحی اقلیمی، اصول نظری و اجرایی کاربرد انرژی در ساختمان، ترجمه وحید قبادیان و محمد فیض مهدوی، تهران، دانشگاه تهران، موسسه چاپ و انتشارات
- رازجویان، محمود (۱۳۸۱) آسایش به وسیله معماری همساز با اقلیم، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی
- ریخته گران، محمد رضا (۱۳۷۱) هنر و تکنولوژی، فصلنامه هنر، ۵(۲۲) ۱۱-۲۲
- قبادیان، وحید (۱۳۷۰) طراحی اقلیمی، اصول نظری و اجرایی کاربرد انرژی در ساختمان، انتشارات دانشگاه تهران
- کوچکی، ابوالقاسم، علی عباسی، حامد افشاری، حسین شکی، عمادالدین هرات یفر، امیرحسین میردامادیا (۱۳۸۹) فناوری نانو در صنعت ساختمان و کاربردهای آن، چاپ دوم، دبیرخانه ستاد ویژه توسعه فناوری نانو
- گلابچی، محمود (۱۳۹۰) ضرورت بهره گیری از فناوری های نوین ساختمانی، انتشارات دانشگاه
- گلابچی، محمود، کتایون تقی زاده، احسان سروش نیا، (۱۳۹۰) "نانو فناوری در معماری و مهندسی ساختمان"، انتشارات دانشگاه تهران
- معماریان، غلامحسین (۱۳۸۴) سیری در مبانی نظری معماری، انتشارات سروش دانش
- نرم افزار نانو کاوش، ایروزل
- محمد مهدی محمودی (۱۳۹۰) روند توسعه فناوری اقلیمی با رویکرد توسعه پایدار، مقاله ۳، دوره ۱، شماره ۱، صفحه ۳۵-۵۲
- ماهنامه فناوری نانو، سال دهم، مهر ۹۰، شماره ۷، صفحه

منابع لاتین

- http://highered.mcgrawhill.com/sites/dl/free/0078308291/223251/smart_windows_VT.swf
- ”, Construction and Building Material Journal, Vol 24, pp 2060–2071, (2010)
- .Chong KP, Garboczi EJ, “Smart and designer structural material systems”, Progress in Structural Engineering and Materials, Vol. 4, No. 4, pp417-430, (2002).
- .Scrivener KL, Kirkpatrick RJ, “Innovation in use and research on cementitious material”, Cement and Concrete Research, Vol. 38, Issue 2, pp128-136, (2008)
- .Scrivener KL, “Nanotechnology and cementitious materials”, Nanotechnology in construction: proceedings of the NICOM3 (3rd international symposium on nanotechnology in construction). Prague, Czech Republic. pp 37–42 (2009)
- .Raki L, Beaudoin JJ, Alizadeh R, “Nanotechnology applications for sustainable cement-based